

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ИНТЕНСИВНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ БЫСТРОДВИЖУЩИМИСЯ ПОТОКАМИ ВОДЫ НА ТРЕЩИНООБРАЗОВАНИЕ ПРИ ЗАКАЛКЕ СТАЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Кузнецова Н.Ю.

МГТУ им. Баумана, г. Москва

e-mail: kuznetsovany@fad.ru

В настоящее время известно, что отсутствие трещин при закалке в масле можно объяснить повышенной вязкостью стали в связи с протеканием процессов самоотпуска мартенсита в процессе его образования и относительно небольшими температурными перепадами, а, следовательно, и напряжениями по сечению стенки при сравнительно медленном охлаждении изделий. Что касается отсутствия трещин при сквозной закалке в интенсивно охлаждающих средах, то подобные факты анализировались ранее в работах Н.И. Кобаско (ИТТ АН УССР) и Н.В. Зимина (ВНИИТВЧ). Ими были выдвинуты объяснения, обоснованные расчетами, что причинами отсутствия трещин при закалке с интенсивным охлаждением являются остаточные сжимающие напряжения, формирующиеся в поверхностных слоях закаливаемых изделий и повышение прочности стали за счет особого «взрывообразного» характера протекания мартенситного превращения в условиях интенсивного теплообмена.

На кольцевых образцах с наружным диаметром 90 мм, высотой 20 мм и различной толщиной стенки в пределах от 4 до 10 мм из стали ШХ15, весьма склонной к образованию закалочных трещин, было установлено отсутствие трещин при сквозной закалке с охлаждением в масле и в быстро движущихся (со скоростью 10...15 м/с) потоках воды, при охлаждении в спокойной воде были выявлены трещины на большинстве образцов.

В связи с этим на упомянутых кольцевых образцах, закаленных в масле и в интенсивных потоках воды, было выявлено экспериментальное исследование остаточных внутренних напряжений по сечению стенки. Определение окружных (тангенциальных) напряжений проводили по методике, разработанной в МГВМИ, с использованием метода Н.Н. Давиденкова, с уточнениями М.А. Бабичева заключающейся в разрезке закаленных колец по образующей, последовательным стравливанием слоев металла с внутренней поверхности в водных растворах азотной кислоты и измерением диаметров наружных поверхностей колец, защищаемых от травления покрытием воска.

В кольцах, закаленных в интенсивных потоках воды, в тонких (0,7 мм) поверхностных слоях установлены остаточные сжимающие напряжения, достигающие 350 Н/мм.